

Sensor

Publication number: DE3236435

Publication date: 1984-04-05

Inventor: SPENNER KARL DIPL PHYS DR (DE); KERSTEN RALF THOMAS PROF DIPL (DE); RAMAKRISHNAN SESHADRI DIPL PHY (DE)

Applicant: FRAUNHOFER GES FORSCHUNG (DE)

Classification:

- International: G01D5/32; G01K11/12; G01L9/00; G01L11/02; G01D5/26; G01K11/00; G01L9/00; G01L11/00; (IPC1-7): G01D5/34; G01D5/32; G01K11/18; G01L11/00

- european: G01D5/32; G01K11/12; G01L9/00A8; G01L11/02B

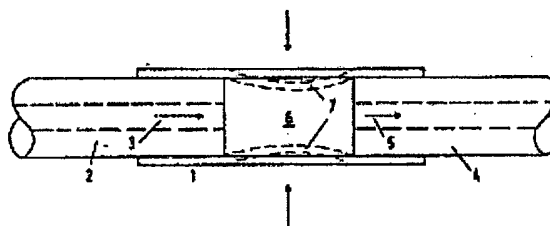
Application number: DE19823236435 19821001

Priority number(s): DE19823236435 19821001

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3236435

A sensor of a deformable hollow tube (1) is connected to a light source via an optical waveguide (2) in the axial direction of the hollow tube (1). At the opposite end of the hollow tube (1), light is coupled out via an optical waveguide (4) and supplied to a light detector. The intensity of the light coupled out is dependent on the concavity of the wall (7) of the hollow tube (1), which is a measure of the environmental pressure with the hollow tube (1) evacuated and is a measure of the temperature of the filling medium when the hollow tube (1) is filled.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3236435 A1

⑤1 Int. Cl. 3:
G01 D 5/34
G 01 D 5/32
G 01 L 11/00
G 01 K 11/18

②1 Aktenzeichen: P 32 36 435.0
②2 Anmeldetag: 1. 10. 82
④3 Offenlegungstag: 5. 4. 84

DE 3236435 A1

⑦1 Anmelder:

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:

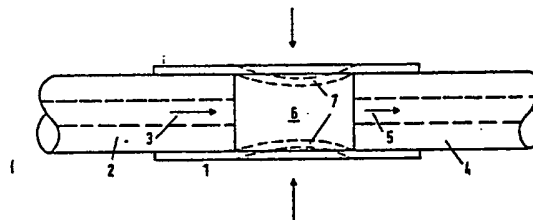
Spanner, Karl, Dipl.-Phys. Dr., 7800 Freiburg, DE;
Kersten, Ralf Thomas, Prof. Dipl.-Phys. Dr., 1000
Berlin, DE; Ramakrishnan, Seshadri, Dipl.-Phys. Dr.,
7800 Freiburg, DE

Schüffordeneigentu.

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Sensor

Ein Sensor aus einem deformierbaren Hohlrohr (1) wird in axialer Richtung des Hohlrohrs (1) über einen Lichtwellenleiter (2) an eine Lichtquelle angeschlossen. Am gegenüberliegenden Ende des Hohlrohrs (1) wird Licht über einen Lichtwellenleiter (4) ausgekoppelt und einem Lichtdetektor zugeführt. Die Intensität des ausgekoppelten Lichtes ist abhängig von der Einwölbung der Wand (7) des Hohlrohres (1), die bei evakuiertem Hohlrohr (1) ein Maß für den Umgebungsdruck und bei gefülltem Hohlrohr (1) ein Maß für die Temperatur des Füllmediums ist.



DE 3236435 A1

ORIGINAL INSPECTED

BUNDESDRUCKEREI 02. 84 408 014/187

4/60

82/15573-IPM

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG
DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.

Leonrodstraße 54
8000 München 19

Sensor

PATENTANSPRÜCHE

1. Sensor, insbesondere Drucksensor, mit einem deformierbaren Hohlrohr, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrohr (1) über einen ersten Lichtwellenleiter (2) mit einer Lichtquelle verbunden ist, deren Licht das Hohlrohr (1) durchquert und über einen zweiten Lichtwellenleiter (4) zu einem Lichtempfänger auskoppelbar ist.

2. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Lichtwellenleiter (2) und der zweite Lichtwellenleiter (4) jeweils an gegenüberliegenden Enden des Hohlrohrs (1) angeschlossen sind.
3. Sensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrohr (1) einseitig verschlossen ist und das vom Hohlrohr (1) reflektierte Licht des ersten Lichtwellenleiters über eine faseroptische Verzweigung und einen zweiten Lichtwellenleiter zum Lichtempfänger auskoppelbar ist.
4. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrohr (1) bereits unter Normaldruck eine Vordeformation mit nach innen eingewölbten Wänden (7) aufweist.
5. Sensor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrohr (1) mit einem Gas oder einer transparenten Flüssigkeit gefüllt ist, so daß die Deformation des Hohlrohres (1) temperaturabhängig ist.
6. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrohr (1) aus einem beschichteten Kunststoff mit gut reflektierender Innenwand hergestellt ist.

BAD ORIGINAL

Sensor

Die Erfindung betrifft einen Sensor, insbesondere Drucksensor, mit einem deformierbaren Hohlrohr.

Die in weiten Bereichen der Technik üblicherweise verwendeten Druck- und Temperatursensoren verwenden häufig zur Erzeugung oder zur Übermittlung des Meßsignals elektrische Ströme, so daß sie in explosionsgefährdeten Räumen oder in einer Umgebung mit hoher elektromagnetischer Störstrahlung nicht einsetzbar sind. Mechanische Druck- und Temperatursensoren mit evakuierten oder gefüllten Rohren sind bereits in der Gestalt eines Röhrenfedermanometers oder Gasthermometers bekannt.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Sensor zur Druck- und/oder Temperaturmessung zu schaffen, der auch in explosionsgefährdeten Räumen und bei hoher elektromagnetischer Störstrahlung zuverlässig und gefahrlos einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Hohlrohr über einen ersten Lichtwellenleiter mit einer Lichtquelle verbunden ist, deren Licht das Hohlrohr durchquert und über einen zweiten Lichtwellenleiter zu einem Lichtempfänger auskoppelbar ist.

Dadurch, daß mit Hilfe von Lichtwellenleitern Licht durch ein deformierbares Hohlrohr geschickt wird, ist die druckabhängige oder temperaturabhängige Lichtweite des Hohlrohres aus großer Entfernung zuverlässig und ohne Zündfunkengefahr messbar.

- 2 - 4

Bei einem zweckmäßigen Ausführungsbeispiel der Erfindung sind der erste und der zweite Lichtwellenleiter jeweils an gegenüberliegenden Enden des Hohlrohres angeschlossen. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Hohlrohr einseitig verschlossen und das vom Hohlrohr reflektierte Licht des ersten Lichtwellenleiters wird über eine faseroptische Verzweigung und einen zweiten an die faseroptische Verzweigung angeschlossenen Lichtwellenleiter zum Lichtempfänger ausgekoppelt.

Wenn Unterdrucke gemessen werden sollen, ist es zweckmäßig, wenn das Hohlrohr bereits unter Normaldruck eine Vordeformation mit nach innen gewölbten Seitenwänden aufweist.

Eine Temperaturmessung ist durch Messen einer Druckänderung wie bei einem Gasthermometer möglich, wenn das Hohlrohr mit einem Gas oder einer transparenten Flüssigkeit gefüllt ist. Die Deformation des Hohlrohres ist bei einer Flüssigkeitsfüllung im wesentlichen temperaturabhängig und bei einer Gasfüllung temperatur- und druckabhängig.

Zweckmäßig ist es, wenn das Hohlrohr eine gut reflektierende Innenfläche aufweist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie zeigt einen Sensor für die Druck- und Temperaturmessung.

Wie man in der Zeichnung erkennt, besteht der erfindungsgemäße Druck- und Temperatursensor im wesentlichen aus einem deformierbaren Hohlrohr 1 aus einem geeigneten Material, wie z.B. Metall oder Kunststoff mit einer Innenbeschichtung. In das Hohlrohr 1 mündet auf der in der Zeichnung linken Seite ein Versorgungs-Lichtwellenleiter 2, über den in Richtung des Pfeiles 3 das Licht eines in der Zeichnung nicht dargestellten Lichtsenders in das Innere des Hohlrohrs 1 geführt wird.

Das Licht durchquert das Hohlrohr 1 und wird über einen Signal-Lichtwellenleiter 4 in Richtung des Pfeiles 5 zu einem ebenfalls in der Zeichnung nicht dargestellten Lichtdetektor ausgekoppelt.

Der Hohlraum 6 des Hohlrohres 1 ist je nach dem Einsatzzweck des Sensors evakuiert, mit einem Gas oder mit einer transparenten Flüssigkeit gefüllt. Wenn der Sensor im wesentlichen den Umgebungsdruck erfassen soll, ist der Hohlraum 6 evakuiert, so daß das Hohlrohr 1 durch den äußeren Druck in der in der Zeichnung gestrichelt dargestellten Weise deformiert ist.

Durch die Einwölbung der Rohrwand 7 ändert sich die innere lichte Weite des Hohlrohrs 1. Dies führt dazu, daß weniger Licht in den Signal-Lichtwellenleiter 4 gekoppelt wird, so daß die am Signal-Lichtwellenleiter 4 austretende Lichtintensität ein Maß für den Umgebungsdruck am Sensor ist.

Unterdrucke können gemessen werden, wenn bereits bei Normaldruck eine Vordeformation, wie sie in der Zeichnung gestrichelt veranschaulicht ist, vorliegt. Mit

- A - 6.

steigendem Unterdruck werden dann die lichte Weite des Hohlrohrs 1 und die Lichtintensität größer. Bei evakuiertem Hohlraum 6 ist die Temperatur im wesentlichen ohne Einfluß auf die Lichtintensität und beeinflusst die Messung nur insoweit, als sie die Deformierbarkeit des Hohlrohres 1 ändert.

Füllt man den Hohlraum 6 mit einer transparenten Flüssigkeit oder mit einem Gas und deformiert ihn bereits so, daß er den Lichtweg vom Versorgungs-Lichtwellenleiter 2 zum Signal-Lichtwellenleiter 4 beinahe verschließt, so wird bei einer Temperaturerhöhung die Expansion der Flüssigkeit oder des Gases gegen diese Deformation arbeiten, so daß mit steigender Temperatur die am Ausgang des Signal-Lichtwellenleiters 4 gemessene Lichtintensität steigt. Wegen der kleinen mechanischen Abmessung und der geringen thermischen Masse hat der Sensor eine sehr kleine Zeitkonstante und spricht daher schnell auf Temperaturänderungen an.

Es ist auch möglich, mit der oben beschriebenen Sensoranordnung druck- und temperaturkombiniert zu messen, wenn eine Aufnahme der nichtlinearen Transmissionskennlinie durchgeführt wird.

Da alles Licht, das nicht in den Signal-Lichtwellenleiter 4 gelangt, reflektiert wird, kann die lichte Weite des Hohlrohrs 1 auch in der Weise erfaßt werden, daß der Versorgungs-Lichtwellenleiter 2 mit einer faseroptischen Verzweigung zum Auskoppeln des Reflektionslichtes versehen wird. Das bodenseitige Ende des Hohlrohrs 1 kann dann beispielsweise mit Hilfe eines Glasstopfens verschlossen sein.

-7.

Nummer:	32 36 435
Int. Cl. ³ :	G 01 D 5/34
Anmeldetag:	1. Oktober 1982
Offenlegungstag:	5. April 1984

